

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-125053

(43)Date of publication of application : 28.05.1991

(51)Int.Cl.

F16G 5/18

F16G 5/16

(21)Application number : 01-262529

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 06.10.1989

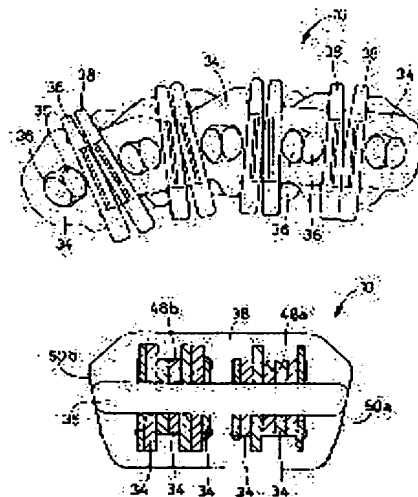
(72)Inventor : OKAMURA HIROMASA

## (54) BLOCK OF TRANSMISSION BELT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To increase friction coefficient of a block by instituting the width dimension of a contact face in the longitudinal direction of a transmission belt to be under 0.5mm.

CONSTITUTION: A plurality of link plates 34 respectively holding two blocks 38 are connected in endless ring with respective pairs of rocker pins 36. Hereby, many blocks 38 are arranged in the longitudinal direction to form a transmission belt 10. An output shaft is rotationally driven by the friction force between the contact faces 50a, 50b of the block 38 and the conical faces of a secondary side variable pulley. Lubricating oil is fed on the conical faces of the variable pulley to prevent seizure, abrasion, or the like. Further, side faces of the block are chamfered to be trapezoidal form, and the width dimension C of the block 38 in the longitudinal direction of the transmission belt 10, namely, in the plate thickness direction is instituted to be under 0.5mm, so as to obtain large friction coefficient  $\mu$ .



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-125053

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

F 16 G 5/18  
5/16

識別記号

B  
C

庁内整理番号

7053-3 J  
7053-3 J

⑭ 公開 平成3年(1991)5月28日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 伝動ベルトのブロック

⑯ 特 願 平1-262529

⑰ 出 願 平1(1989)10月6日

⑱ 発 明 者 岡 村 広 正 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
⑲ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 池田 治幸 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

伝動ベルトのブロック

2. 特許請求の範囲

複数のV型プーリ間に巻き掛けられて回転力を伝達する伝動ベルトにおいて、前記V型プーリの円錐面に潤滑油を介して摩擦接触させられる接触面を有して該伝動ベルトの長手方向に多数配設され、該V型プーリとの間で前記回転力の受渡しを行うブロックであって、

前記伝動ベルトの長手方向における前記接触面の幅寸法が0.5mm以下であることを特徴とする伝動ベルトのブロック。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は複数のV型プーリ間に巻き掛けられて回転力を伝達する伝動ベルトに係り、特に、その伝動ベルトに用いられるブロックの摩擦係数を向上させる技術に関するものである。

従来の技術

例えば自動車のベルト式無段変速機などのベルト式伝動装置においては、複数のV型プーリ間に巻き掛けられて回転力を伝達する伝動ベルトを備えている。そして、このような伝動ベルトとして、上記V型プーリの円錐面に潤滑油を介して摩擦接触させられる接触面を備えたブロックがその伝動ベルトの長手方向に多数配設され、それ等のブロックを介してV型プーリとの間で回転力の受渡しを行うようになっているものがある。上述した自動車のベルト式無段変速機に用いられる伝動ベルトは一般にこのような構成とされており、例えば特公昭55-6783号公報に記載されている伝動ベルトは、金属帯を積層した無端環状のキャリアに多数のブロックが互いに接する状態で配設され、駆動側V型プーリからブロックに伝達された回転力は、ブロック間に作用する圧縮応力に基づいて従動側V型プーリへ伝達されるようになっている。また、特開昭57-22442号公報に記載されている伝動ベルトは、複数のリンクプレートが無端環状に連結されるとともに、そのリンク

プレートにブロックが保持されて、駆動側 V 型プーリからブロックに伝達された回転力は更にリンクプレートに伝達され、そのリンクプレート間に作用する引張応力に基づいて従動側 V 型プーリへ伝達されるようになっている。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、かかる従来の伝動ベルト用のブロックにおいては、V 型プーリの円錐面との間の摩擦係数  $\mu$  が通常 0.1 以下であり、十分な摩擦力が得られなかった。このため、大きな回転力を伝達する伝動装置においてはベルト挟圧力を大きくしなければならず、装置が大型化するという問題があった。また、ベルト挟圧力を大きくするといっても強度や耐久性などの点で限界があり、回転力の伝達容量をあまり大きくすることはできなかった。

なお、摩擦面が潤滑油によって潤滑されている場合、上記摩擦係数  $\mu$  は、油膜の圧力分布や速度分布、或いは潤滑油の圧力粘度指数、粘性係数の対温度特性、圧縮性など種々の要因によって総合

的に定まるものと考えられ、従来、この摩擦係数  $\mu$  を簡単に大きくすることはできなかった。

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、ブロックの摩擦係数  $\mu$  を大きくすることにある。

課題を解決するための手段

かかる目的を達成するために、本発明者等が種々の実験、研究を重ねたところ、V 型プーリの円錐面に摩擦接触させられる接触面の幅寸法を 0.5 mm 以下にすると摩擦係数  $\mu$  が急に大きくなることを見出した。本発明はかかる知見に基づいて為されたもので、複数の V 型プーリ間に巻き掛けられて回転力を伝達する伝動ベルトにおいて、前記 V 型プーリの円錐面に潤滑油を介して摩擦接触させられる接触面を有してその伝動ベルトの長手方向に多数配設され、その V 型プーリとの間で前記回転力の受渡しを行うブロックであって、前記伝動ベルトの長手方向における前記接触面の幅寸法が 0.5 mm 以下であることを特徴とする。

実施例

以下、本発明の一実施例を図面に基いて詳細に説明する。

第 1 図は、車両用ベルト式無段変速機 12 の一部を切り欠いた正面図で、互いに平行に配設された入力軸 14 および出力軸 16 と、それ等の入力軸 14 および出力軸 16 にそれぞれ取り付けられた有効径が可変の対の一次側可変プーリ 18 および二次側可変プーリ 20 と、それ等対の一次側可変プーリ 18 および二次側可変プーリ 20 に巻き掛けられた伝動ベルト 10 とを備えている。一次側可変プーリ 18 および二次側可変プーリ 20 は、入力軸 14 および出力軸 16 にそれぞれ固定された一次側固定回転体 22 および二次側固定回転体 24 と、入力軸 14 および出力軸 16 に軸方向の移動可能且つ軸まわりの回転不能に取り付けられた一次側可動回転体 26 および二次側可動回転体 28 とから構成されている。一次側固定回転体 22 および一次側可動回転体 26 の相対向する面は円錐面 23、27 とされて滑幅が可変の V 溝が形成されている一方、二次側固定回転体 24

および二次側可動回転体 28 の相対向する面は円錐面 25、29 とされて滑幅が可変の V 溝が形成され、前記伝動ベルト 10 はそれ等の V 溝に巻き掛けられて入力軸 14 の回転力を出力軸 16 に伝達するようになっている。また、一次側可動回転体 26 および二次側可動回転体 28 は、それぞれ一次側油圧アクチュエータ 30 および二次側油圧アクチュエータ 32 によって固定回転体 22 および 24 側へ押圧され、それ等の固定回転体 22、24 との間で伝動ベルト 10 を挟圧するようになっており、図示しない制御弁によってそのベルト挟圧力の平衡が崩されることにより、一次側可変プーリ 18 および二次側可変プーリ 20 の有効径すなわち V 溝の滑幅が変更されて、ベルト式無段変速機 12 の変速比が変化させられる。本実施例では上記一次側可変プーリ 18 および二次側可変プーリ 20 が V 型プーリに相当する。

上記伝動ベルト 10 は、第 2 図に部分的に示されているように、リンクプレート 34 と、ロッカービン 36 と、ブロック 38 とから構成されてい

る。リンクプレート 34 は、第 4 図に単独で示されているように、両端部に一對ずつのロッカーピン 36 が挿入される一對のピン嵌合穴 40、42 が形成されているとともに、一方のピン嵌合穴 40 側の上下すなわち伝動ベルト 10 の外周側および内周側縁部には、ブロック 38 に当接してこれを位置決めする外周側突起 44 および内周側突起 46 が突設されている。ピン嵌合穴 42 は、これに挿入される一對のロッカーピン 36 のうち、外側に位置するロッカーピン 36 の軸心まわりの回転を阻止する一方、内側に位置するロッカーピン 36 の回転を許容するように形成されており、これにより、かかる一對のロッカーピン 36 によって長手方向に連結されるリンクプレート 34 の関節運動が許容される。また、ピン嵌合穴 40 は、上記ピン嵌合穴 42 と略同様に構成されて、そのピン嵌合穴 40 に挿入される一對のロッカーピン 36 によって長手方向に連結されるリンクプレート 34 の関節運動を許容するようになっているが、外側に位置するロッカーピン 36 が内周側へ所定

量だけ回転し得るように形成されている。

ブロック 38 は、第 5 図および第 6 図に示されているように、一對のリンクプレート挿入孔 48 a、48 b を有するとともに、ベルト幅方向の両側部には前記可変プーリ 18、20 の円錐面 23、25、27、29 に摩擦接触させられる接触面 50 a、50 b が円錐面 23、25、27、29 に対応する傾斜を有して形成されている。かかるブロック 38 は、第 2 図から明らかなように 2 枚 1 組として用いられ、上記リンクプレート挿入孔 48 a、48 b 内に左右交互に挿入される複数のリンクプレート 34 の突起 44、46 により、そのリンクプレート 34 の中央部に位置決めされるようになっており、互いに対向する側の面、すなわち第 6 図における右側の面には、その中央部から上方に向かうに従って薄肉となるようにテーパ面 52 が形成されている。これにより、前記ピン嵌合穴 40 の外側部分に挿入されるロッカーピン 36 の内周側への回転が許容されることと相俟って、上記 1 組のブロック 38 はその中央部において相

対的に回転することが許容され、伝動ベルト 10 の可変プーリ 18、20 への巻き掛け時には、前記ロッカーピン 36 の配設位置およびブロック 38 の配設位置の 2 箇所で屈曲させられることとなる。なお、前記リンクプレート 34 には、上記ブロック 38 の回転を許容するための逃げ 54 が形成されている。また、前記ロッカーピン 36 は、伝動ベルト 10 の断面を示す第 3 図から明かなように、ブロック 38 の幅寸法と略同じ長さ寸法を有し、その両端部において可変プーリ 18、20 の円錐面 23、25、27、29 に接触させられるようになっている。

そして、このように 2 枚のブロック 38 を保持した複数枚のリンクプレート 34 が、一對ずつのロッカーピン 36 によって無端環状に連結されることにより、ブロック 38 が長手方向に多数配設された伝動ベルト 10 が形成される。このような伝動ベルト 10 においては、一次側可変プーリ 18 の円錐面 23、27 と、それ等の間に挟圧されたブロック 38 の接触面 50 a、50 b との間の

摩擦力により、入力軸 14 の回転力がブロック 38 に伝達され、更に突起 44、46 を介してリンクプレート 34 に伝達される。リンクプレート 34 に伝達された回転力は、ロッカーピン 36 を介して後方のリンクプレート 34 に引張応力として順次伝達され、二次側可変プーリ 20 の円錐面 25、29 間に挟圧されているブロック 38 に伝えられる。そして、このブロック 38 の接触面 50 a、50 b と円錐面 25、29 との間の摩擦力により、出力軸 16 が回転駆動される。なお、上記可変プーリ 18、20 の円錐面 23、25、27、29 には潤滑油が供給され、焼付きや摩耗等が防止されるようになっている。

ここで、上記円錐面 23、25、27、29 に摩擦接触させられるブロック 38 の接触面 50 a、50 b は、接触面 50 a 側の断面を示す第 7 図から明かなように、ブロック 38 の側面に面取り加工等が施されて台形状とされることにより、伝動ベルト 10 の長手方向すなわちブロック 38 の板厚方向における幅寸法 C が 0.5 mm 以下とされ、

大きな摩擦係数  $\mu$  が得られるようになっている。  
すなわち、上記幅寸法 C を種々変更して摩擦係数  $\mu$  を調べたところ、第 8 図に示されているように、摩擦係数  $\mu$  は幅寸法 C が 0.5 mm 以下で急激に大きくなるのである。この時の最小油膜厚さ  $d$  は 1.9  $\mu$ m で、接触面 50 a, 50 b の径方向の長さ寸法 L (第 6 図参照) は 7.32 mm である。なお、第 7 図の寸法 B はブロック 38 の板厚である。

一方、長さ寸法 L が摩擦係数  $\mu$  に与える影響を調べたところ、第 9 図に示されているように、摩擦係数  $\mu$  は長さ寸法 L が小さくなるのに伴って僅かに増加するものの殆ど変化しなかった。この時の最小油膜厚さ  $d$  は 1.9  $\mu$ m で、幅寸法 C は 1.9 mm である。また、ブロック 1 個当たりの油膜垂直方向荷重 W と最小油膜厚さ  $d$  と摩擦係数  $\mu$  との関係を調べたところ、第 10 図に示されているように、油膜垂直方向荷重 W が大きくなると最小油膜厚さ  $d$  は小さくなり、それに伴って摩擦係数  $\mu$  は大きくなる。したがって、本実施例のように接触面 50 a, 50 b の幅寸法 C を小さくすると、円錐面

23, 25, 27, 29 との接触面積はそれだけ少なくなり、単位面積当たりの油膜垂直方向荷重 W は大きくなるため、この点に関しても摩擦係数  $\mu$  が大きくなることが裏付けられる。但し、第 10 図は幅寸法 C と無関係に調べたもので、摩擦係数  $\mu$  も第 8 図の場合に比較して 2 桁程小さく、幅寸法 C を 0.5 mm 以下とした場合に同じ結果が得られるわけではないが、第 8 図や第 9 図の結果と相反するものではない。

このように、本実施例の伝動ベルト 10 においては、可変プーリ 18, 20 との間で回転力の受渡しを行うブロック 38 の接触面 50 a, 50 b における摩擦係数  $\mu$  が大きくされているため、小さなベルト挟圧力により大きな回転力を伝達することが可能となる。これにより、ベルト式無段変速機 12 の伝達容量を増大することができる一方、従来と同じ伝達容量であれば、油圧アクチュエータ 30, 32 を小型化することができる。また、長さ寸法 L が変化しても摩擦係数  $\mu$  は殆ど変化しないため、幅寸法 C が 0.5 mm 以下とされることに

よりブロック 38 の強度が問題となる場合でも、長さ寸法 L を大きくすることによって容易に対処することができる。

また、本実施例ではブロック 38 の両側部を台形状とすることによって幅寸法 C が 0.5 mm 以下の接触面 50 a, 50 b が形成されているため、リンクプレート 34 やロッカーピン 36 については全く変更する必要がないなど従来のベルト式無段変速機に容易に適用できるとともに、充分な機械的強度や耐久性を得られる利点がある。

なお、上述したのは引張応力に基づいて回転力を伝達する形式の伝動ベルトのブロックに本発明が適用された場合であるが、本発明は圧縮応力に基づいて回転力を伝達する形式の伝動ベルトのブロックにも同様に適用され得るので、以下にその一例を説明する。

第 11 図の伝動ベルト 60 は、複数の金幅帯 62 を積層した無端環状のキャリア 64 に多数のブロック 66 を互いに接する状態で配設したもので、ブロック 66 には、第 12 図および第 13 図から

明らかなように、上記キャリア 64 の両側部に係合させられる一対の係合部 68 a, 68 b が設けられている。ブロック 66 のベルト幅方向における両側部には、前記可変プーリ 18, 20 の円錐面 23, 25, 27, 29 に潤滑油を介して摩擦接触させられる接触面 70 a, 70 b が円錐面 23, 25, 27, 29 に対応する傾斜を有して形成されている。この接触面 70 a, 70 b は、ブロック 66 の両側面に面取り加工等が施されて台形状とされることにより、そのベルト長手方向の幅寸法が 0.5 mm 以下とされている。また、ブロック 66 のベルト長手方向における一側面には、第 14 図に示されているようにその下部にテーパ面 72 が設けられ、可変プーリ 18, 20 への巻き掛り時に伝動ベルト 60 が屈曲し得るようになっている。

このような伝動ベルト 60 においては、一次側可変プーリ 18 の円錐面 23, 27 と、それ等の間に挟圧されたブロック 66 の接触面 70 a, 70 b との間の摩擦力により、入力軸 14 の回転力

がブロック66に伝達される。このブロック66に伝達された回転力は、その前方に位置するブロック66に圧縮応力として順次伝達されて、二次側可変プーリ20の円錐面25、29間に挟圧されているブロック66に伝えられる。そして、このブロック66の接触面70a、70bと円錐面25、29との間の摩擦力により、出力軸16が回転駆動される。

ここで、かかる本実施例の伝動ベルト60においても、上記円錐面23、25、27、29に摩擦接触させられる接触面70a、70bの幅寸法が0.5mm以下とされているため、大きな摩擦係数 $\mu$ が得られて前記実施例と同様な効果が得られるのである。

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明は更に別の態様で実施することもできる。

例えば、前記実施例ではブロック38、66の側面が台形状とされることによって接触面50a、50b、70a、70bの幅寸法が0.5mm以下と

されているが、段付き形状としたりブロック自体の板厚を0.5mm以下としたりすることも可能である。

また、前述した伝動ベルト10、60はあくまでも一例であり、本発明は、少なくとも多数のブロックがベルト長手方向に配設され、そのブロックと可変プーリとの間の摩擦力によって回転力を伝達するようになっている種々の構造の伝動ベルトに同様に適用され得る。

その他一々例示はしないが、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例であるブロックを備えた伝動ベルトを有するベルト式無段変速機の断面図である。第2図は第1図の伝動ベルトを部分的に示す正面図である。第3図は第2図の伝動ベルトの断面図である。第4図は第2図の伝動ベルトの一構成要素であるリンクプレートの正面図である。第5図は第2図の伝動ベルトの一構成要素

50a、50b、70a、70b：接触面

出願人 トヨタ自動車株式会社

代理人 弁理士 池田 治 幸  
(ほか2名)



で本発明の一実施例であるブロックの正面図である。第6図は第5図のブロックの側面図である。第7図は第5図におけるVII-VII断面図である。第8図は摩擦係数 $\mu$ とブロック接触面の幅寸法Cとの関係を示す図である。第9図は摩擦係数 $\mu$ とブロック接触面の長さ寸法Lとの関係を示す図である。第10図は摩擦係数 $\mu$ と油膜垂直方向荷重Wと最小油膜厚さdとの関係を示す図である。第11図は本発明が適用された他の伝動ベルトを部分的に示す正面図である。第12図は第11図の伝動ベルトの断面図である。第13図は第11図の伝動ベルトの一構成要素で本発明の一実施例であるブロックの正面図である。第14図は第13図のブロックの側面図である。

10、60：伝動ベルト

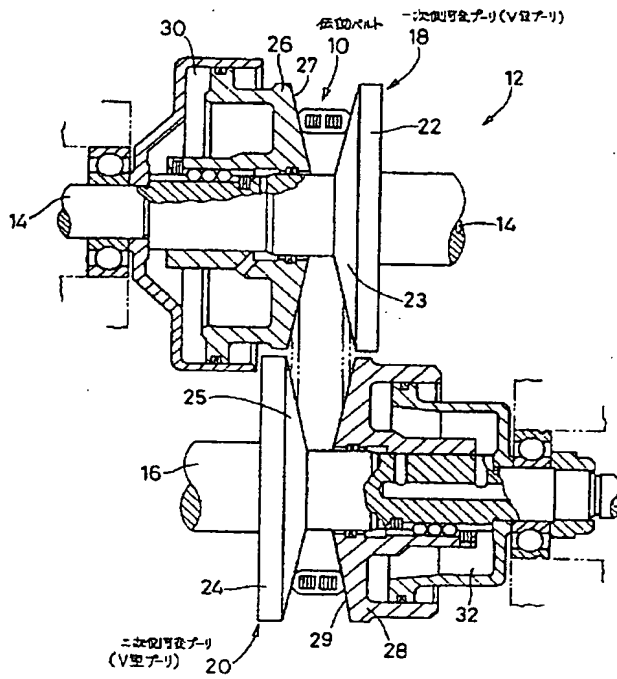
18：一次側可変プーリ（V型プーリ）

20：二次側可変プーリ（V型プーリ）

23、25、27、29：円錐面

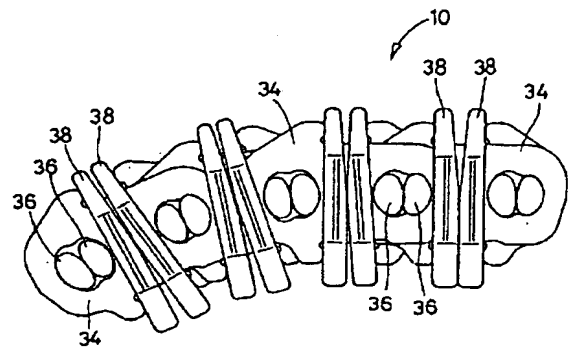
38、66：ブロック

第 1 図

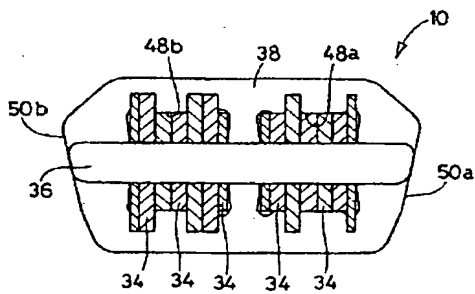


23, 25, 27, 29: 円柱面

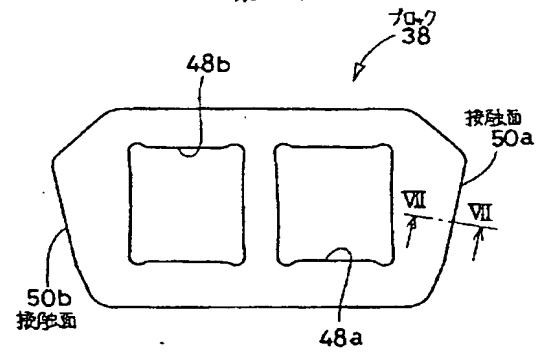
第 2 図



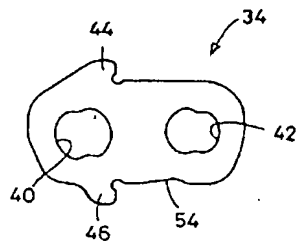
第 3 図



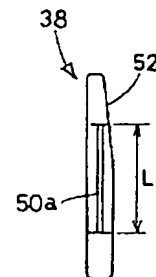
第 5 図



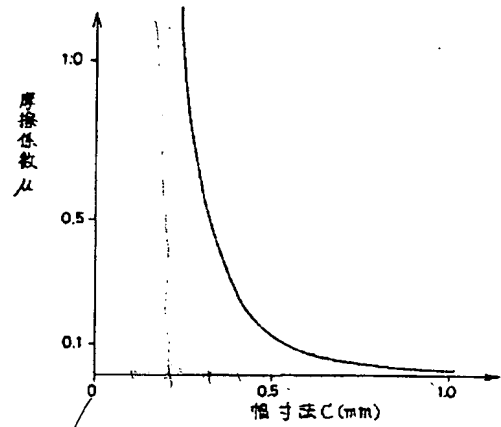
第 4 図



第 6 図

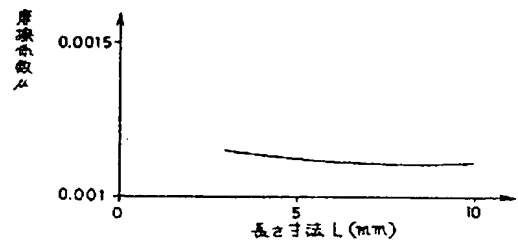


第 8 図

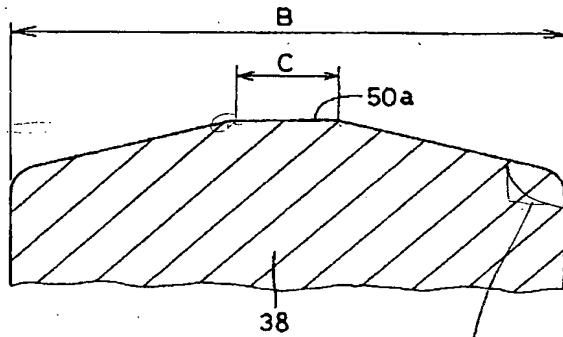


本件は、このようにして

第 9 図

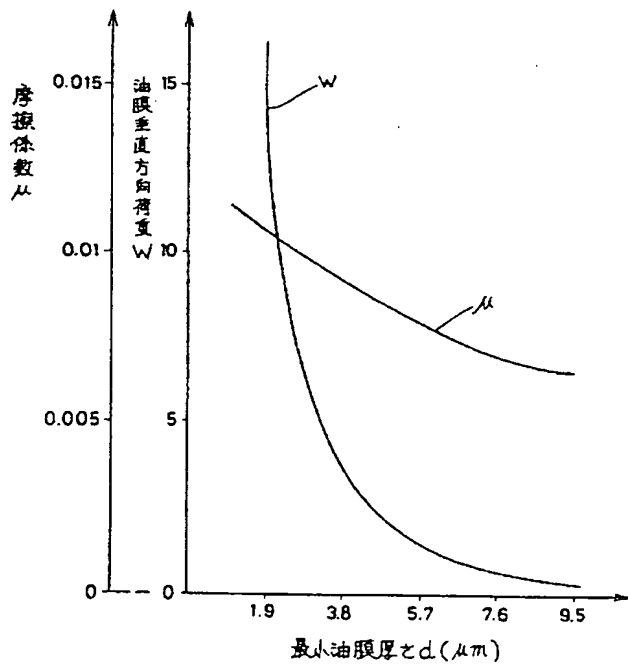


第 7 図

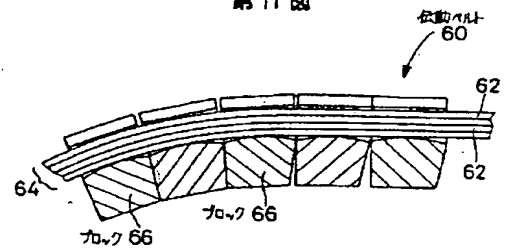


鋳鋼

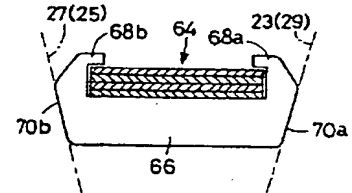
第 10 図



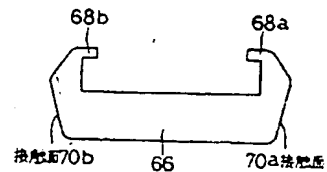
第 11 図



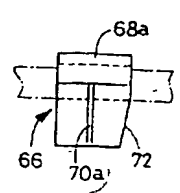
第 12 図



第 13 図



第 14 図



中 C



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**